

## 웹상에서 농업수리시설물에 대한 자료관리시스템 개발

고홍석\*·오동석\*\*·최진규\*·고남영\*·백영기\*\*\*·박순철\*\*

### Development of Data Management System for Irrigation Facilities on World Wide Web

Goh, Hong Seok·Oh, Dong Seok·Choi, Jin Kyu·  
Goh, Nam Young·Back, Yeong Ki·Park, Soon Cheol

#### Summary

This paper describes the development of a data management system which manages the database on World Wide Web(WWW). It is the part of WISIF(Web-based geographic Information System for Irrigation Facilities)<sup>1)</sup> which is a prototype of an information management system for irrigation facilities. This system includes a web server and a RDBMS(Relational DataBase Management System). Netscape Enterprise Server 3.0 is used for a web server and for the latter, Oracle DBMS 7.3 for NT is used for a RDBMS. Users can connect the database through a web browser, such as Netscape Communicator, to insert, update, delete and search data they want

#### I. 서 론

WISIF(Web-based geographic Information System for Irrigation Facilities)<sup>1)</sup>는 웹 기반의 농업수리시설물 지리정보시스템으로서 인터넷 또는 인트라넷을 통하여 다수의 사용자가 동시에 시스템에 접속한 후 대상지역 내에서 도형정보를 통하여 농업수리시설물의 지리적인 위치정보를 파악할 수 있다. 그리고 검색시설물의 제반 정보 및 이미지자료를 데이터베이스를 통하여 얻을 수 있으며 또한 관리자로서 그 자료의 데이터베이스에 대하여 추가, 수정/삭제 등의 기능을 수행할 수 있다. 이러한 기

능들의 구현을 위하여 WISIF는 크게 웹 서버와 데이터베이스 서버를 두며, 웹 서버는 자료검색시스템 서버와 자료관리시스템 서버로 나뉘게 된다.

자료검색 시스템 서버는 데이터베이스의 텍스트형 자료와 도형자료를 연결하여 사용자들에게 정보를 제공하게 된다. 이는 Intergraph사의 Geomedia Web Map을 사용하고, 그 관리를 Microsoft사의 IIS(Internet Information Server)가 하게 된다.<sup>2)</sup> 그리고 자료관리 시스템 서버는 웹과 데이터베이스를 연동하여 농업수리시설물에 대한 자료를 추가, 수정/삭제할 수 있으며, 사용자들로부터 서버에게 이미지자료 등의 파일을 전송받아 저장하고 웹에서

\* 전북대학교 농과대학(Chonbuk National University, Chonju, 561-756, Korea)

\*\* 전북대학교 정보통신공학과(Chonbuk National University, Chonju, 561-756, Korea)

\*\*\* 전북대학교 사회교육과(Chonbuk National University, Chonju, 561-756, Korea)

보여주는 역할을 한다. 자료검색 시스템은 이미 있는 자료를 도형정보와 연결하여 텍스트와 공간정보 양방향 검색이 가능하지만 실제 데이터베이스 내의 텍스트 자료를 직접 다루지 못한다. 이에 자료관리 시스템은 관리자가 주로 사용하는 시스템으로서 웹에서 브라우저를 통하여 관리자가 서버에 접속하여 자료들을 추가, 수정, 삭제하는 것을 목적으로 한다. 본 논문에서는 자료관리시스템 서버의 최종 구현에 관하여 논하고자 한다.

## II. 시스템의 전체적인 구조와 설계

자료관리시스템에서 구현하는 기능은 세부적으로 웹을 통한 데이터베이스의 추가, 수정/삭제, 검색, 그리고 그림파일의 전송으로 나눌 수 있다. 서론에서 언급한 자료검색시스템에서 자료와 그림파일의 검색이 가능하지만 여기서는 관리자가 시스템을 관리하는 차원에서의 검색과 그림파일 전송 기능을 가진다. 이러한 기능의 구현을 위하여 시스템은 웹 서버와 데이터베이스 서버를 갖추어야 한다. 사용자와 서버간의 관계와 서버 내의 구조를 도식화하면 <그림 1>과 같다. 본 장에서는 <그림 1>에서 보인 전체시스템의 세부구조와 시스템의 설계를 언급하고자 한다.

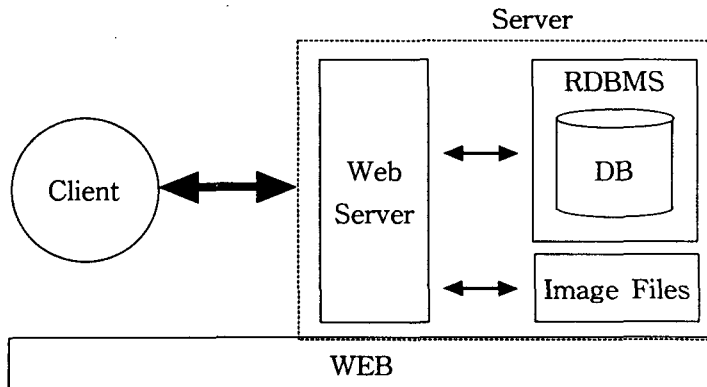
### 1. 세부 구조

#### 가. 웹 서버

사용자들이 웹에서 서버에 접속할 수 있는 CGI를 구현하며, 데이터베이스에 접속하여 추가, 수정, 삭제, 검색을 할 수 있도록 한다. 또한 웹 서버는 데이터베이스 서버와 함께 서버에 접속하는 사용자의 권한 등을 조정한다. 이는 'Netscape Enterprise Web Server 3.0(이하 NEWS3)'을 사용하여 구현하였다. NEWS3이 웹과 데이터베이스를 연결해 주는 것은 내부에 이전 버전에서는 독립 프로그램이었던 LiveWire가 내재하고 있어 이를 이용하여 개발자로 하여금 쉽게 어플리케이션<sup>3)</sup>을 만들어 사용하게 해 준다. LiveWire는 웹 문서에서 Server-Side JavaScript<sup>7)</sup>를 사용하여 CGI 구현 및 데이터베이스에 접근할 수 있도록 해주며 NEWS3은 이러한 웹 문서들을 묶어 어플리케이션으로 만들어 웹 브라우저에서 계정 형식으로 사용할 수 있다. 이렇게 관리자는 웹에서 이 어플리케이션을 이용하여 데이터베이스에 접속하여 추가, 수정/삭제할 수 있다.

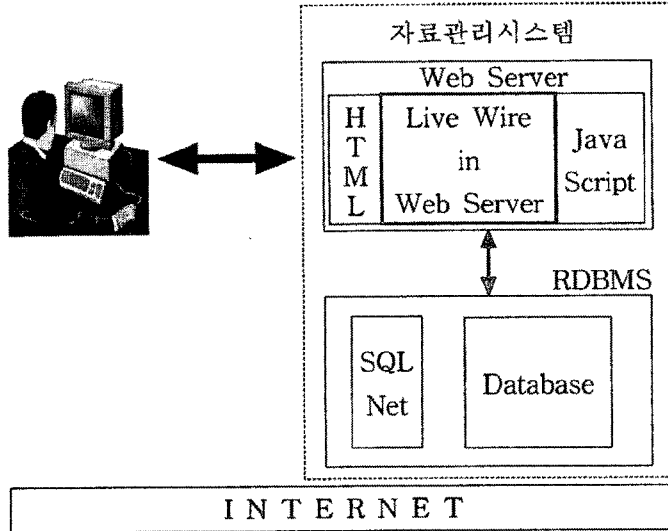
#### 나. 관계형 데이터베이스 관리 시스템

데이터베이스를 스스로 관리하고 외부와 실시간으로 연결하여 요구하는 질의를 실행하기 위하여 RDBMS 서버를 둔다. 제품은 'Oracle RDBMS 7.3

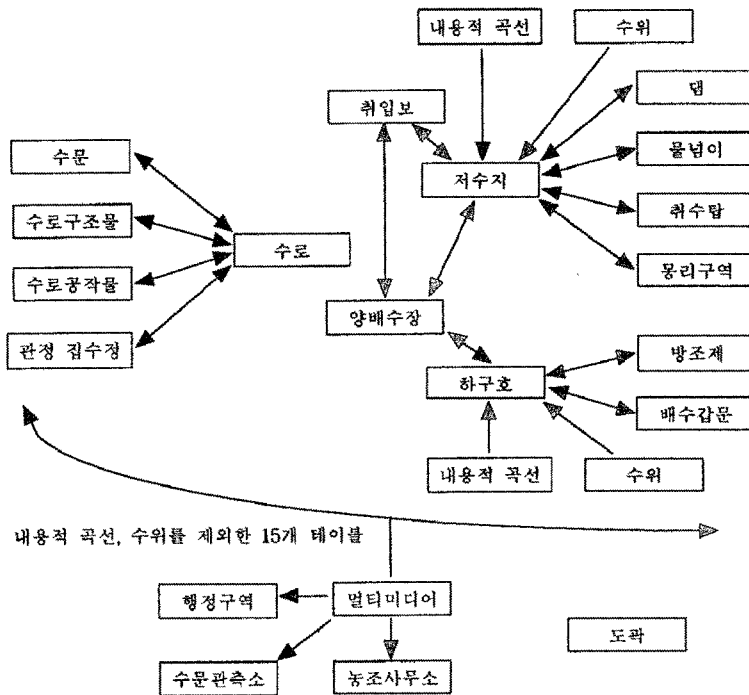


<그림 1> 자료관리시스템 구조

웹상에서 농업수리시설물에 대한 자료관리시스템 개발



<그림 2> 웹과 데이터베이스의 연결



<그림 3> 테이블의 관계

for NT(이하 Oracle7)를 사용한다. 시스템에 적합한 스키마를 디자인하고 테이블간의 관계를 규정한 후 농업수리시설물에 대한 자료들을 입력한 후 웹에서 이 데이터베이스에 접근하는데 데이터베이스 서버는 웹을 통하여 요구되는 질의를 이미 규정한 관계에 맞게 실행하고 웹에 그 결과를 보여주는데 자신과 외부와의 연결은 Oracle7에 있는 SQL\*Net 이란 프로그램을 사용한다.<sup>4)</sup> 웹 서버와 데이터베이스 서버의 연결을 도식화하면 <그림 2>와 같다.

### 다. 이미지파일의 업로드

사용자들이 외부에서 이미지파일 등을 업로드할 수 있고, 서버는 그 파일을 지정한 장소에 저장하고 웹에서 자동으로 다른 자료들과 함께 보여준다. 이 파일들은 데이터베이스에 두지 않고 서버의 하드 드라이브의 특정 디렉토리에 저장하고 이 파일에 대한 정보를 데이터베이스에 두어 웹에서는 먼저 데이터베이스에 접속, 검색하여 그림에 대한 정보를 얻은 뒤 해당되는 이미지파일을 웹에서 링크시켜 보여준다. 이 기능은 NT에서 몇 개의 파일로 가능한데 실행 파일과 환경 설정 파일을 두고 웹에

서는 Form 문으로 연결한다.<sup>5)</sup>

## 2. 시스템 설계

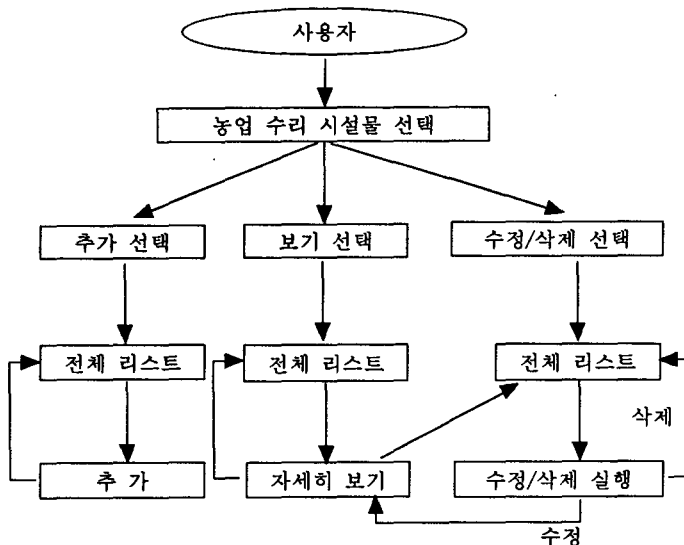
### 가. 데이터베이스 설계

농업수리시설물에 대한 자료들은 효율적인 관리를 위하여 데이터베이스화한다. 데이터베이스의 디자인을 위하여 먼저 농업수리시설물간의 관계를 규정해야 하는데 <그림 3>과 같다.<sup>6)</sup>

위 그림에서 양방향 화살표는 '다 대 다'의 대응을 나타내며 한 방향 화살표는 '일 대 다'의 대응(화살표 끝이 '일', 화살표의 시작이 '다')을 나타낸다.<sup>6)</sup> 드물지만 예외적인 경우도 고려하여 확실한 경우를 제외하고는 대부분 '다 대 다' 대응을 하도록 하였다. '내용적 곡선'과 '수위'는 수치로서 종속적이며 '멀티미디어' 테이블도 농업시설물의 이미지 파일에 대한 정보로서 종속적일 수 밖에 없다.

### 나. 웹 문서 설계

위와 같이 설계된 데이터베이스에 웹을 통하여 자료를 추가, 수정/삭제, 검색하게 된다. 웹에서 사



<그림 4> 데이터베이스의 입력, 수정/삭제 경로

용자에게 제공되는 기능은 다음과 같이 구분된다.

(1) 데이터베이스 입력, 수정/삭제

데이터베이스에 자료를 추가하고 이미 존재하는 자료를 수정하거나 삭제할 수 있다.

(2) SELECT문을 이용한 검색

SQL문 중 SELECT문을 이용하여 검색을 쉽게 할 수 있다. 검색할 테이블, 보여 줄 컬럼, 조건문 등을 작성하여 서버에게 보내면 그 결과를 순서적으로 보여준다.<sup>10)</sup>

(3) 임의의 SQL문을 이용한 검색

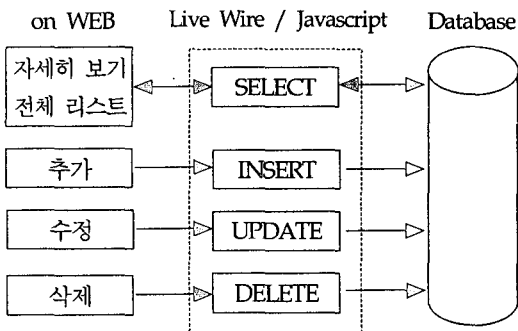
임의의 SQL문을 작성해 서버에게 보내면 서버는 데이터베이스에서 실행되어 나온 결과를 그대로 보여준다.

(4) 자료 분포와 빈도 검색

한 테이블의 컬럼을 선택하여 그 컬럼에서 각각의 자료별 분포를 수치로 보여준다.

위 각각의 기능에 대한 웹 문서에서의 경로는 다음과 같다. <그림 4>는 사용자가 시스템에 데이터를 입력, 수정/삭제하는 경로를 나타낸다.

웹상에서 이러한 경로를 가지는 각 기능들은 <그림 5>과 같이 하부적으로는 JavaScript로 코딩되고 LiveWire를 거쳐 Oracle\*Net을 통해 데이터베이스에 접속하게 된다.



<그림 5> 웹과 데이터베이스의 연결 2

다. 파일 전송 설계

농업수리시설물을 선택한 후 추가/보기/수정/삭

제 선택과 함께 이미지자료를 선택하면 전송하는 파일명을 입력하게 되는데 여기에서 파일을 전송할 수 있도록 한다.

Ⅲ. 시스템 구현

1. 시스템의 기능 구현

시스템은 크게 두 어플리케이션으로 이루어졌다.<sup>3)</sup> 하나는 entrance이고 다른 하나는 act이다. entrance는 관리자가 웹에서 서버에 접속을 하는데 있어 인증을 담당한다. 부가적으로 정해진 사용자 이름과 암호가 아니라 guest로 들어가면 단순히 데이터베이스에 있는 내용을 볼 수만 있도록 하였다. 이렇게 들어와서 시설물을 선택하고 그 시설물에 관하여 보기, 추가, 수정/삭제, 또는 이미지파일/내용적곡선표/수위 자료에 관한 옵션을 선택한다. 이 과정까지 entrance 어플리케이션이 담당하며, 여기까지 가지고 온 선택 정보를 바탕으로 데이터베이스에 접속하여 실제 자료들을 호출, 추가, 수정/삭제하는 것은 act 어플리케이션이 담당한다.

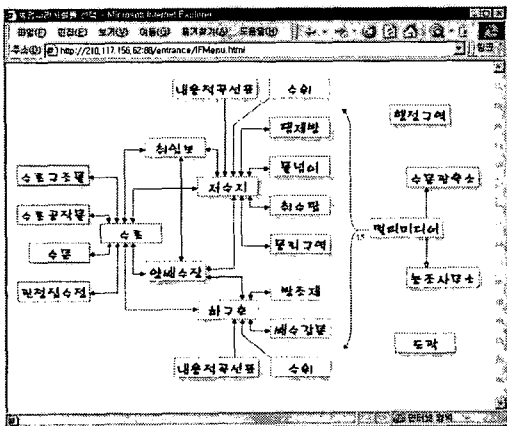
그림파일, 내용적 곡선표, 수위 자료에 대한 경로 역시 위와 유사하다. 여기에 부가적으로 Client-Side JavaScript를 사용하여 내용적 곡선표와 수위 자료에 대하여 해발고도와 날짜에 따른 수치를 막대그래프로 보여줌으로써 현황파악을 한눈에 할 수 있도록 하였다.<sup>9)</sup>

SELECT문 검색은 사용자 이름과 암호 확인을 마치면 바로 SELECT문을 수행할 테이블과 꺼내 보여질 컬럼과 WHERE 조건문을 작성하고 이에 맞는 자료를 데이터베이스에서 가져오는데 선택할 때 다중 선택이 가능하므로 위 경로의 '원하는 튜플 선택'에서처럼 선택할 수 있게 리스트를 보여주고 선택된 튜플에 대해 자세한 자료를 보여준다. 임의의 SQL문 검색은 입력한 SQL문에 맞는 자료를 바로 보여주게 된다. 그리고 컬럼 통계에도 역시 각 자료가 차지하는 수를 표 형식으로 보여준다.

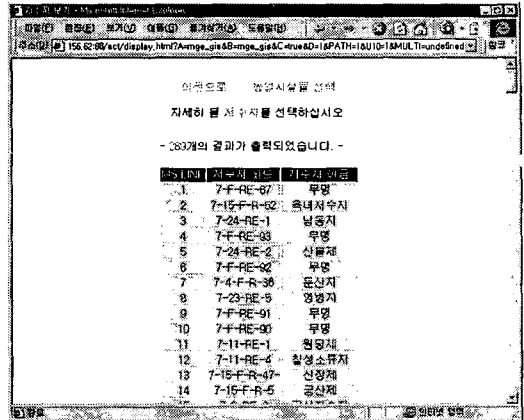
그림파일의 전송은 upload.exe, upload.ini를 이용한다. upload.exe는 파일을 웹에서 전송받을 수 있도록 해주는 실행파일로서 웹에서 form문의 action에서 지정해준다. 그러면 upload.ini에서 지정한 곳으로 파일이 전송된다.<sup>4)</sup> 이렇게 해서 시설물 별로 다른 디렉토리에 이미지자료를 전송할 수 있도록 한다. 이 자료 전송은 데이터베이스 입력기능에서 데이터 추가 부분에서 선택할 수 있도록 되어 있다. 자료를 전송한 후 그 자료의 파일명을 입력하면 다음 검색에서 그 농업수리시설물을 선택하면 파일명을 읽어 해당하는 디렉토리에서 자료를 웹에서 보여지게 된다.

2. 웹페이지 구축

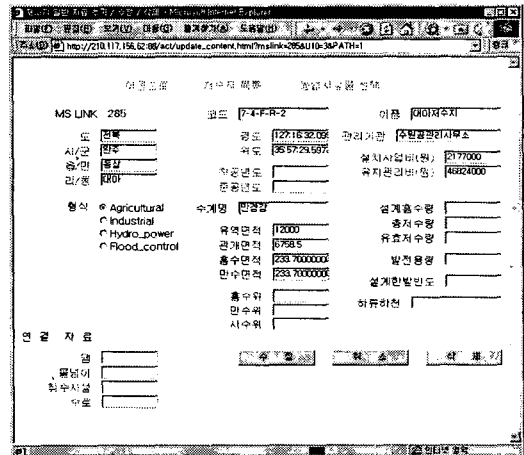
관리자는 웹 브라우저를 이용하여 시스템에 접속한다. 웹 브라우저는 Microsoft Explorer 4.0 이상 혹은 Netscape Communicator 4.0 이상에서 최적의 작동이 되도록 구성되었다. http://server\_ip\_address/entrance를 브라우저에 URL로 입력하게 되면 자료관리시스템이 시작하게 된다. 사용자가 시스템의 기능을 사용하기 위해서는 시스템에 등록되어 있는 사용자 이름과 암호를 입력해야 한다. <그림 6>에서 <그림 8>은 웹 페이지의 일부를 보여주고 있다.



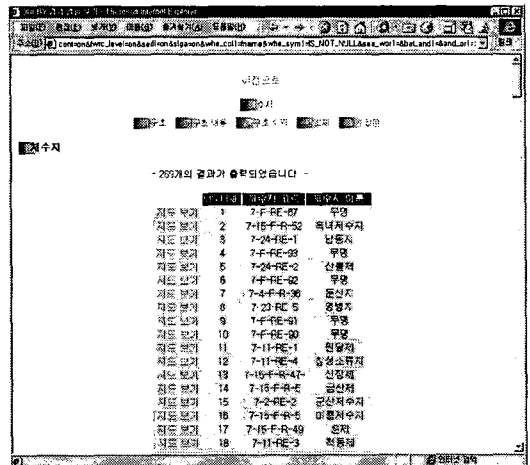
<그림 6> 수리시설물 선택



<그림 7> 추가, 수정/삭제의 리스트 보기



<그림 8> 수정/삭제의 자세히 보기



<그림 9> 검색 후 결과보기

#### IV. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 농업수리시설물 관리 정보시스템 WISIF의 한 기능인 자료관리시스템으로서 관리자가 웹에서 데이터베이스에 접속하여 필요한 자료들을 추가, 수정/삭제할 수 있게 하였으며, 여러 검색 방법을 택하여 수행할 수 있도록 하였다. 관리자가 굳이 시스템 서버 안에서 자료를 관리하지 않고 인터넷이 되는 환경이면 어디에서나 웹을 통하여 데이터베이스를 관리할 수 있다는 이점이 있다. 그리고 각 컬럼에 대한 분포 현황을 검색할 수가 있어 농업수리시설물 관리에 더욱 효과를 거둘 수 있을 것으로 예상된다. 그리고 본 논문에서는 언급되지 않았지만 부가적으로 Server-Side JavaScript를 사용, 대화방을 구현하여 현재 접속한 사용자들끼리 의견을 교환할 수 있도록 하였다.

그러나 관리자 입장에서 데이터를 추가하거나 변경할 수 있는 본 시스템은 실시간으로 도형자료와 연결된 데이터에 똑같이 영향을 미칠 수 없게 되어 있다. 즉 자료검색시스템의 구조상의 이유로<sup>2)</sup> 변경된 데이터베이스를 다시 등록하여 연결시켜야 한다. 이에 연구를 계속 진행하여 두 시스템에 실시간적인 데이터의 변경이 가능한 시스템의 완벽한 통합을 이루고자 한다.

#### 참 고 문 헌

- 1) 농업수리시설물의 웹 기반 지리정보시스템 설계 및 프로토타입 구현/고홍석/한국농공학회지 제 40권 제3호/1998. 6.
- 2) 농업수리시설물 관리를 위한 정보시스템 개발 - 최종보고서 / 고홍석 / 1998.
- 3) Netscape Enterprise Web Server 3.0 Manual
- 4) Oracle7.3 Server for NT의 Enterprise Manager Help
- 5) IIS를 이용한 FTP 서버 구축/장동혁/프로그램세계 / 1998. 7.
- 6) SQL 언리쉬드/Hans Ladanyi/대림/1998.
- 7) Writing Server-Side JavaScript Applications  
<http://developer.netscape.com/docs/manuals/enterprise/wrijsap/index.htm>
- 8) 농업수리시설물 관리를 위한 정보시스템 개발 - 연차실적계획서 / 고홍석 / 1996.
- 9) <http://developer.netscape.com/docs/examples/index.html?content=javascript.html>
- 10) Oracle 7 Server SQL Reference / ORACLE
- 11) <http://gis.chonbuk.ac.kr>